Var. ζ. *Nemorosa* Willd. ex Benth. *Forma foliis oblongis, stam exsertis* Wirtg. Chaudfontaine, pelouse au bord de la Vesdre.

M. triemarginata Nob. *Elliptica* Lej.? *Arvensi-rotundifolia* Wirtg.

Var. *Genuina* Nob., et var. *Subtomentosa* Nob. Chaudfontaine, lieu humide derrière la ferme de *sur le bois*. AR.

M. velutina Lej. *M. Dulcissima* Dmtr. Entre Fraipont et le hameau du Troz, terrain cultivé au bord de la route. RR.

M. viridis L.

Var. α. *Glabrata* Lej. Fréquemment cultivée.

Var. β. *Macrostemma* Lej. Hameau du Moulin, entre Fléron et Jupille, le long du ruisseau. AR.

Courants des globules solides dans les liquides; par M. Dardenne, professeur à Visé.

Depuis plusieurs mois, je m'occupe de l'étude et de l'observation du phénomène que présentent les corps solides réduits à un état de division extrême, et placés dans les liquides en mouvement. Les relations qui me paraissent exister entre ces faits et la circulation de la séve dans les végétaux, m'ont décidé à communiquer le résultat de mes recherches à mes confrères qui, par leurs connaissances spéciales, pourraient s'en occuper avec fruit et en tirer, s'il y a lieu, des conséquences positives. Je serai heureux si je puis les décider à reprendre et à continuer mes expériences, en leur donnant un caractère plus scientifique. Pour cela, j'entrerai dans quelques détails sur mes premières observations.

C'est par un pur effet du hasard que je portai un jour les doigts chargés de poussière de craie sur un carreau de mes fenêtres, couvert de gouttelettes d'eau produites par la condensation des vapeurs de l'atmosphère. Une couche de liquide blanchâtre fit d'abord tache sur le carreau; peu

à peu, la craie déposa et je vis les globules de craie animés de mouvements lents et indécis; quelque temps après, une goutte d'eau, descendant de la partie supérieure de la lame de verre, arriva dans le dépôt de globules ; ceux-ci furent aussitôt animés de mouvements très-sensibles, les uns vers le haut, les autres vers le bas du carreau.

Ce phénomène me frappa; je voulus me l'expliquer; je ne pus y parvenir. C'est alors que je conçus un projet d'expériences : dès l'abord, je n'en prévoyais qu'une ou deux, mais, en les faisant, j'ai été amené aux différents cas que je vais signaler; je les rapporterai dans l'ordre où ils se produisirent, en notant pour chacun d'eux les remarques que m'a permis de formuler la reproduction multipliée des mêmes faits. En notant mes observations, j'ai pris les dessins d'une cinquantaine d'expériences; la plupart ne sont cependant que la reproduction, avec de légères variantes, de ceux qui accompagnent cette notice. Si mes confrères le désirent, j'en déposerai une copie aux archives de la Société, afin qu'ils puissent contrôler mes conclusions, ou mieux se pénétrer des procédés que j'ai mis en usage. Voici maintenant le résultat succinct des expériences auxquelles je me suis livré.

I. — Le carreau étant couvert d'une couche de gouttelettes, et celles-ci étant assez grosses pour qu'il suffît de tracer avec le doigt ou avec un corps quelconque un trait de quelques centimètres pour obtenir une goutte qui pût descendre d'elle-même, je broyai un morceau de craie sur un espace de quelques centimètres carrés. Les gouttelettes que j'avais ainsi réunies, formèrent comme une *mare* blanchâtre, et la craie se déposa en quelques instants sur le verre, en une couche zonée. J'y fis alors arriver un filet d'eau de la partie supérieure; cette eau déplaça presque

régulièrement la craie; les zones s'infléchirent en face du courant; peu à peu les extrémités des parties infléchies se relevèrent, en s'effilant, des deux côtés du conduit. (*Voir* fig. 1, *a, b, c.*)

Ce phénomène s'est toujours reproduit dans les mêmes circonstances; il a lieu immédiatement, si le filet d'eau n'est pas trop fort, et, par suite, animé d'un mouvement trop rapide; autrement, le courant emporte les globules qu'il trouve sur son passage, et ce n'est que quelque temps après, lorsqu'il est devenu plus faible, que les extrémités des sections se dirigent vers les parois du canal. Il faut aussi que le filet d'eau n'ait pas plus de deux à trois millimètres de largeur (1).

Pour reconnaître la généralité, la constance du phénomène, j'ai remplacé la craie par d'autres matières; ainsi de l'efflorescence d'allophane, de la plombagine pilée, du sable fin, des cendres, des poussières quelconques; j'ai aussi substitué à l'eau d'autres liquides : de la bière, de l'eau-de-vie, de l'huile d'œillette, de l'huile de pétrole, etc., et le résultat de ces expériences, c'est que la production du phénomène est indépendante des matières employées, pourvu toutefois que les corps solides soient extrêmement ténus.

J'ai fait la plupart de mes observations sur des carreaux couverts de gouttelettes de vapeur condensée; mais je me suis aussi servi d'un carreau sec, sur lequel je plaçais quelques gouttes d'eau; je dois dire cependant que le

---

(1) De nouvelles observations faites depuis la communication de ce travail à la Société m'ont forcé de modifier cette conclusion. Mais, pour ne pas entraver la publication de ce bulletin, je ne changerai rien à cet article; je réserverai mes nouvelles expériences et observations pour une prochaine notice.

phénomène ne se manifeste pas aussi promptement dans ces dernières circonstances que dans les premières, probablement parce qu'il est plus difficile alors de régler la quantité d'eau du filet, et par suite, la vitesse de son mouvement descendant.

II. — En produisant un courant descendant et régulier d'eau pure, les globules solides engagés le long des parois s'élèvent de plus en plus, simulant deux cordons minces et très-effilés. Il y a donc un courant descendant médian, bordé de deux courants latéraux ascendants, que je nomme *courants contraires* (*fig. 1, d*) (1).

J'ai toujours remarqué que les trois courants s'arrêtent presque en même temps. — La vitesse des courants contraires est, jusqu'à un certain point, dépendante de celle du courant initial. Les courants contraires ne se manifestent ni dans les canaux trop larges, ni dans ceux où le courant primordial est trop violent, ni dans ceux enfin qui sont trop étroits. Lorsque le courant primitif s'arrête, une partie des globules des courants contraires se fixent le long des parois qu'ils côtoyaient; les autres, ceux qui formaient la partie effilée, la tête du courant, descendent, d'un mouvement très-lent, par la partie médiane du conduit.

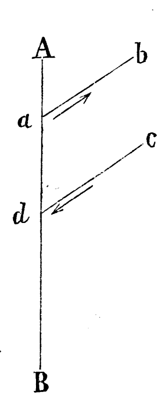
III. Dans le but d'obtenir la continuité du courant d'eau, je fis des ramifications au canal principal. A chacune de ces dernières, c'est-à-dire à chaque goutte nouvelle amenée dans le premier filet d'eau, les courants contraires reprenaient une nouvelle vigueur.

Les courants contraires se remarquent donc dans les

---

(1) Les courants descendants sont représentés en noir, les courants contraires, en bleu.

ramifications aussi bien que dans le tronc principal. Ils s'y déclarent, soit qu'on forme la ramification avant qu'il y ait assez d'eau pour donner lieu à un courant, c'est-à-dire en partant du canal central, soit que la goutte d'eau formée dans un endroit voisin soit amenée ensuite dans ce dernier. Ainsi, soit le canal primitif *AB;* je puis former la ramification en allant de *a* vers *b*, ou bien en allant de *c* vers *d*. J'ai toujours remarqué que l'impulsion donné aux courants contraires par la ramification *ab* était plus grande que celle produite par *cd*. En voici peut-être la raison : dans le premier cas, le courant d'eau n'éprouve aucune déperdition de force, et son action s'exerce sur les courants contraires aussitôt qu'il a une vitesse convenable, tandis que dans le second, dans la ramification *cd*, la vitesse se ralentit et l'action de ce courant s'exerce immédiatement, qu'il se trouve ou non dans les circonstances les plus favorables,



Il y a ici une particularité à signaler.

a. — Lorsque l'articulation de la ramification est en un point que les courants contraires n'ont pas encore atteint, le courant de globules qui marche de ce côté s'engage tout entier dans le filet latéral, dont il suit le bord inférieur. Quant à l'autre ligne de corpuscules, ceux-ci continuent leur marche ascendante si le courant d'eau continue à être alimenté par la partie supérieure du canal; ils s'arrêtent bientôt, au contraire, si ce dernier n'est alimenté que par la ramification.

b. — Si la ramification s'articule en un point dépassé par les courants contraires, il y a perturbation dans la

marche du courant contraire placé du côté de cette ramification; sa partie inférieure s'engage dans celle-ci, comme au paragraphe précédent; mais sa partie supérieure s'arrête un instant; le canal principal continuant à être alimenté par le haut, les globules les plus avancés continuent leur marche, tandis que ceux qui sont près de l'articulation descendent pour venir s'engager dans le filet latéral et en suivre le bord supérieur.

Les remarques faites à propos des courants contraires verticaux s'appliquent de tout point à une de leurs ramifications (*fig.* 2).

IV. — Les courants contraires se produisent également si le premier filet d'eau, au lieu d'être vertical, comme dans les deux premiers cas, il est incliné et arrive à la mare dans des directions plus ou moins obliques. Dans ce cas, je pense que l'intensité des courants est d'autant plus grande que leur direction se rapproche plus de la verticale. La *fig.* 3, que j'ai dessinée d'après nature, comme toutes celles de cette notice, montre que la quantité de globules est plus grande en *a* qu'en *b*, et en *b* qu'en *c*, quoique en *d* la puissance de ces courants soit à peu près la même. J'ai d'ailleurs observé qu'en inclinant la lame de verre sur laquelle les courants contraires sont en pleine activité, leur vitesse diminue en raison de l'obliquité du carreau.

V. — Pendant les expériences précédentes, l'eau amenée à la région supérieure ou latérale de la mare s'accumule peu à peu vers son bord inférieur; il s'en détache bientôt une partie plus ou moins forte, entraînant avec elle une certaine quantité de globules; ces derniers occupent la partie médiane du courant; il est excessivement rare qu'ils occupent toute la largeur du canal.

Si la masse d'eau qui vient de se détacher n'est pas trop

considérable, son mouvement descendant s'arrête bientôt; elle forme gouttelette; alors le courant de craie s'arrête aussi, mais un peu au-dessus. Cet arrêt n'est cependant pas subit et ne suit pas immédiatement celui de l'eau : la partie inférieure de la traînée de globules, qui avait une forme arrondie, se bifurque, et les deux branches remontent, en s'effilant, le long des deux parois du canal; quoique d'origine différente, ce sont encore des courants contraires.

Une fois ces derniers courants contraires établis, on peut raviver le courant d'eau : la gouttelette tombe au bas du carreau, mais le point de bifurcation ne descend pas, ou du moins ne descend que très-peu, et les courants contraires marchent avec vigueur.

La bifurcation du courant des globules pourrait s'expliquer, je pense, par une certaine résistance exercée sur lui par l'eau de la gouttelette terminale. En effet, j'ai remarqué qu'en passant, avec une légère pression, le doigt sur une surface mouillée, parsemée de globules, ceux-ci s'avancent en rayonnant jusqu'à une assez grande distance. Ceci pourrait résulter aussi de la chaleur développée par le doigt; mais pourquoi le même effet ne se produit-il pas, d'une manière aussi sensible, par la projection, sur la même surface, d'une source quelconque de chaleur ? La pression exercée sur la masse liquide s'étend donc facilement à une grande distance. D'après cela, le courant de corpuscules solides marche quelque temps encore après l'arrêt de la gouttelette, par suite de l'impulsion qui lui a été communiquée, de la vitesse qu'il a acquise. Il vient exercer une certaine pression sur la gouttelette; celle-ci étant comme fixée au verre réagit sur lui, l'arrête complétement à son extrémité; mais comme de nouveaux globules

arrivent, ils forcent les premiers à leur faire place en se divisant.

Une autre preuve de l'influence de la gouttelette, c'est que si les deux courants dont nous nous occupons sont amenés dans un canal formé précédemment, c'est-à-dire dans une voie humide, d'une largeur analogue à celle des conduits que nous avons examinés, l'eau et la craie tombent immédiatement au bas du canal.

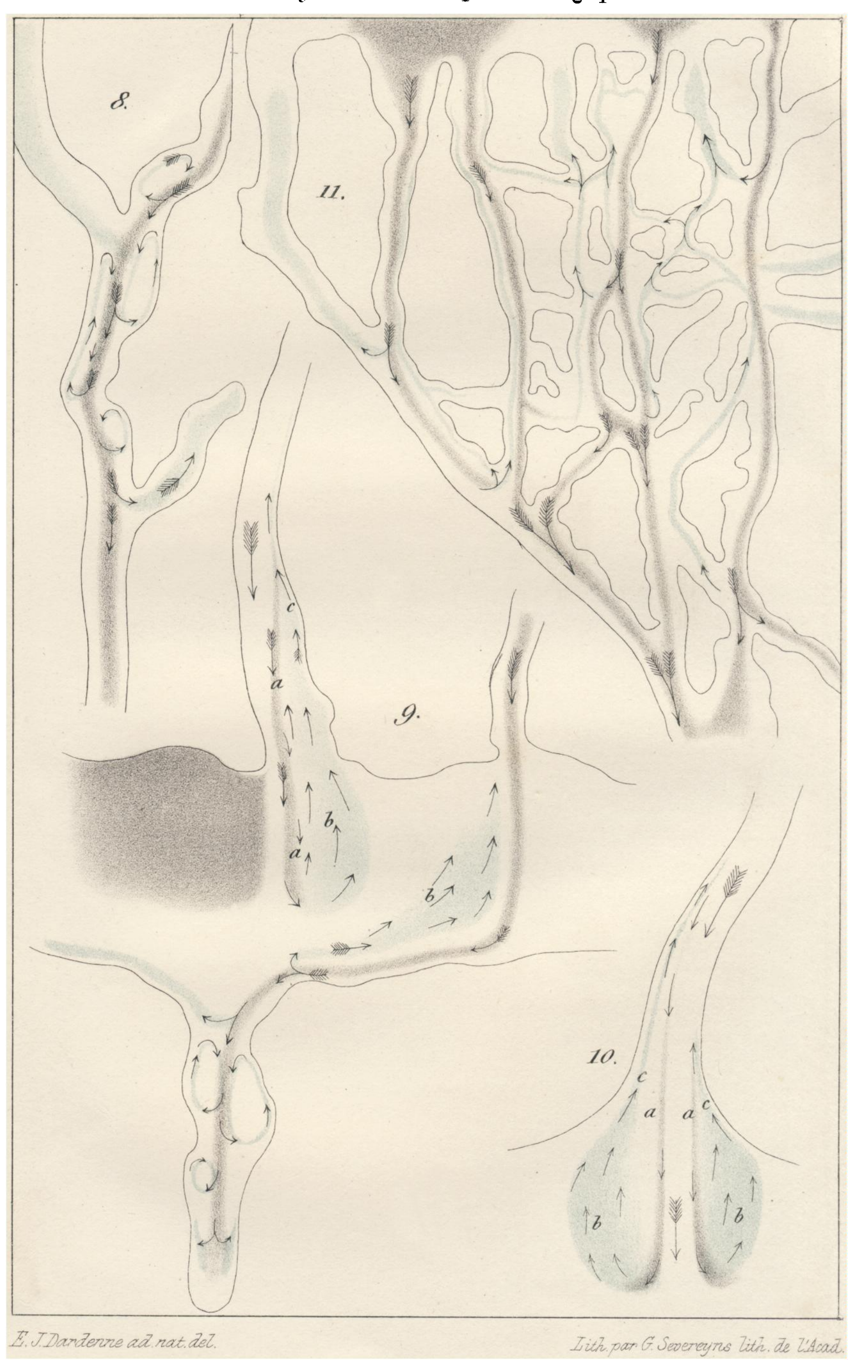
VI. — Dans toutes les observations qui précèdent, le filet d'eau est toujours rectiligne; on peut aussi lui donner une forme sinueuse: alors à chaque coude il y a bifurcation du courant central de particules solides; mais les courants contraires ainsi produits, ne pouvant vaincre les obstacles des sinuosités, sont forcés de descendre le long du courant médian, jusqu'à leur point d'origine, où ils viennent de nouveau longer la paroi; je les désigne sous le nom de *courants rotatoires* (*fig. 4*).

Il me semble que la formation des courants rotatoires, ou plutôt la bifurcation du courant de globules, peut s'expliquer de la même manière que la bifurcation observée au paragraphe précédent. En effet, ici le courant central ne suit pas exactement la ligne médiane du canal; il marche en zigzag, se jetant presque en ligne droite d'un coude à l'autre, ne changeant de direction qu'après avoir en quelque sorte frappé les parois des coudes. Or, à chaque coude, il y a une certaine quantité d'eau accumulée; ce dépôt n'est-il pas tout à fait analogue à la gouttelette de tantôt? Ne peut-il pas alors produire un effet analogue sur le courant de globules?

Les courants rotatoires sont-ils complétement isolés du courant central? Je crois pouvoir répondre affirmativement, bien que dans leur portion descendante ils parais-

sent confondus avec le dernier. Voici pourquoi : j'ai toujours remarqué que, lorsqu'un courant rotatoire contient quelques globules plus gros, on voit ceux-ci reparaître presque dans le même ordre pendant toute la durée du mouvement. De plus, j'ai obtenu plusieurs fois, au moyen de quelques globules restés par hasard sur le verre, des courants rotatoires sur les côtés ou même au milieu de courants d'eau pure (*fig.* 5, *a*). Je dis que ces globules plus gros reparaissent *presque* dans le même ordre : c'est que leur vitesse dépend de leur nombre et de leurs dimensions. Si les corpuscules solides sont plus gros et plus rares, le mouvement est beaucoup plus sensible, parce que sans doute ils offrent une plus grande surface à l'action du courant d'eau; s'ils sont plus nombreux, il y a ralentissement, probablement à cause des frottements continuels qui s'exercent entre eux; enfin, lorsqu'il y a des globules de diverses dimensions, les plus petits vont beaucoup plus vite, parce qu'ils trouvent plus facilement un passage : on les voit quelquefois tourner tout autour des plus gros qui, eux, sont forcés d'attendre que le passage se déblaie devant eux.

VII. — Si un conduit devenu inactif, c'est-à-dire privé de courant d'eau, mais encore humecté, vient à être mis en communication avec un autre contenant un courant de globules, celui-ci s'engage dans le premier canal; il s'y avance jusqu'à une assez grande distance d'un mouvement sensiblement plus lent que celui des courants contraires ordinaires; c'est pourquoi j'ai cru devoir leur donner une dénomination particulière : je les ai appelés *courants par influence*. Loin de conserver à peu près la même largeur, de marcher en s'effilant, les courants par influence s'épanouissent et finissent bientôt par occuper toute la largeur



E. J. Dardenne ad nat. del.

Lith. par G. Severeyns lith. de l'Acad.



E. J. Dardenne ad. nat. del.

Lith par G. Severeyns lith. de l'Acad.

du canal dans lequel ils marchent (*fig.* 6 et 7, *a* et *b*).

VIII. — L'épanouissement des courants par influence est beaucoup plus sensible si, au lieu d'un simple conduit, on a une surface mouillée de quelque étendue. Ils se manifestent dans toutes les directions, et leur vitesse est approximativement la même dans tous les cas (*fig.* 9 et 10).

IX. — Enfin, dans les canaux anastomosés, les courants contraires se produisent également; mais, ce qu'il y a de plus curieux, c'est le passage de ces courants d'un canal dans l'autre, d'une ramification dans la voisine (*fig.* 11). Bien que j'aie observé ce fait un grand nombre de fois, je ne puis formuler aucune remarque relativement aux circonstances dans lesquelles il se manifeste; on ne peut d'ailleurs conserver longtemps les mêmes courants, parce qu'il est difficile de les observer et de les activer tout en même temps.

Visé, 1864.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Afin de rendre le phénomène plus sensible, j'ai représenté par le crayon noir les courants descendants, tandis que le bleu indique les courants contraires, rotatoires et par influence.

Figure 1.

Les périodes de formation des courants contraires.

m. Mare de globules solides humectés.

a. Goutte d'eau qui descend.

b. La goutte *a* se met en communication avec la mare : premier infléchissement des zones.

c. Origine des courants contraires.

d. Ces courants en pleine activité. — Les globules qui occupaient

d'abord l'espace *f* ont été entraînés vers le bas de la mare, ou rejetés sur les côtés.

g. Courant de corpuscules enlevés avec l'eau qui s'est détachée de la mare.

h. Bifurcation du courant *g*, naissance de courants contraires.

Figure 2.

a. Goutte amenée vers le canal *c*, alors que les courants contraires s'y sont produits.

b. La goutte *a* en communication avec le courant *c*, marche des courants contraires.

d. Ramification formée avant l'arrivée des courants contraires en *i*.

Le courant *h* continue parce que le canal est alimenté par sa partie supérieure; le conduit *p* est devenu inactif.

Les flèches placées dans le milieu du conduit indiquent le courant d'eau pure.

Figure 3.

Cette figure montre que les courants contraires sont d'autant plus puissants que leur direction se rapproche plus de la verticale. Ainsi, de même puissance en *d*, ils deviennent plus larges en *a* qu'en *b*, et en *b* qu'en *c*.

Figure 4.

a. Courant initial.

b, *b*, *b*. Courants rotatoires.

Figure 5.

Courant rotatoire formé en *a*, sur le côté d'un courant d'eau pure *b*.

Figure 6.

Courants par influence.

h. Courant initial.

a et *b*. Canaux humides, mais sans courants d'eau.

Les deux portions du courant par influence du canal *a*, quoique marchant en sens contraire, ont sensiblement la même vitesse.

Figure 7.

c. Courant initial.

Les courants par influence se sont d'abord déclarés en *b*, puis

après une intermittence en *c*. Ils reprirent aussi alors en *b*, et manifestèrent une tendance bien prononcée à se bifurquer pour suivre les parois du canal *b*.

Un autre courant d'abord sensible en *d* s'atténua peu à peu, au point de devenir insensible en *i*. — La même chose eut lieu en *h*.

Figure 8.

Courants rotatoires et par influence dans le même canal.

Figures 9 et 10.

Épanouissement des courants par influence sur une surface mouillée.

a, a, a. Courants primitifs. — Ils s'épanouissent en *b* pour se reformer en courants contraires en *c*.

Figure 10.

Anastomoses des conduits et des courants.

Avec les flèches et la différence de couleur, il est facile de suivre la marche de ces divers courants.

Nouvelles annotations à la flore de la partie septentrionale du Brabant; par M. Arm. Thielens.

Le petit travail que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui à la Société royale de botanique, n'est qu'un complément de la notice que nous avons publiée dans les *Bulletins* n°s 2 et 3 de l'année 1862.

Les fréquentes herborisations faites depuis cette époque dans les environs de *Louvain, Vilvorde, Tirlemont, Aerschot,* etc., nous ont fait découvrir, sinon des nouveautés, du moins beaucoup de stations nouvelles; nous avons un instant cru indiquer les stations géologiques de nos trouvailles; mais après réflexion, nous y avons renoncé; voici pourquoi :